

PAT-NO: JP406002761A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06002761 A  
TITLE: SPEED CHANGE CONTROLLER FOR AUTOMATIC  
TRANSMISSION  
PUBN-DATE: January 11, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
TABATA, ATSUSHI  
HOJO, YASUO  
INUZUKA, TAKESHI  
HATTORI, MASASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYOTA MOTOR CORP	N/A
AISIN AW CO LTD	N/A

APPL-NO: JP04159457

APPL-DATE: June 18, 1992

INT-CL (IPC): F16H061/06

US-CL-CURRENT: 477/143, 477/156

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the shift feeling in the manual speed change mode by increasing the engagement pressure to a frictional engagement device larger than a stationary pressure for a prescribed time in up-shift, rewriting the prescribed time so that the difference between the time up to the start of inertia phase and the prescribed time becomes a prescribed value and utilizing the learned value in the next speed change.

CONSTITUTION: Accompanied with the execution of speed change, the

engagement

pressure supplied to a frictional engagement device is increased from the stationary pressure, and after the increase of pressure is continued for a prescribed time TA, the engagement pressure is returned to the stationary pressure. The time difference between the time  $T_i$  from the speed change instruction to the start of the inertia phase and the prescribed time TA is obtained, and the prescribed time TA is renewed on the basis of the difference, and the pressure increase control in speed change is carried out only for the successively renewed prescribed time TA. The start of inertia phase in the state where increase of pressure completes and return to the stationary pressure is generated is permitted by converging the time difference to a prescribed value, and a proper pressure increase period can be set. Accordingly, the speed change responsiveness can be improved, and the increase of the speed change shock can be prevented, at the same time.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-2761

(43)公開日 平成6年(1994)1月11日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

F 1 6 H 61/06

8009-3 J

// F 1 6 H 59:68

8009-3 J

審査請求 未請求 請求項の数1(全 13 頁)

(21)出願番号 特願平4-159457

(22)出願日 平成4年(1992)6月18日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71)出願人 000100768

アイシン・エィ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72)発明者 田端 淳

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 北條 康夫

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 牧野 剛博 (外2名)

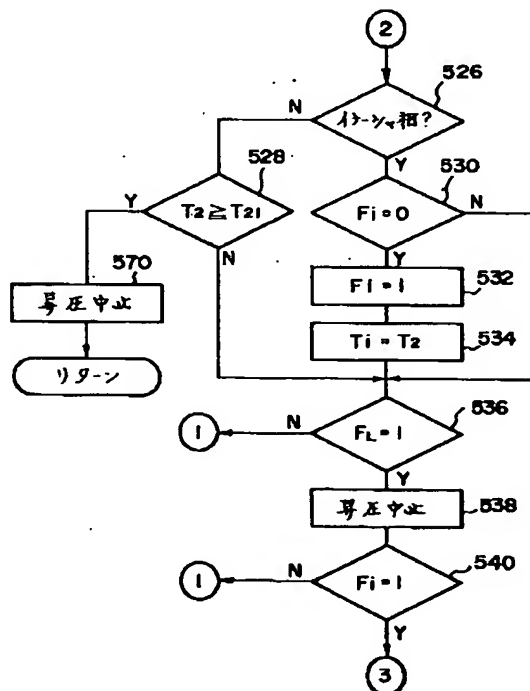
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自動変速機の変速制御装置

(57)【要約】

【目的】 手動変速モードを選択している場合のシフトフィーリングの改善を図る(変速ショックを増大せずに変速応答性を向上させる)。

【構成】 摩擦係合装置に対し係合圧を給排制御することで変速を行う自動変速機の変速制御装置において、ダイレクトシフトモードでアップシフトが判断された際、所定時間TAだけライン圧を昇圧して摩擦係合装置に供給する係合圧を定常圧よりも大きくする。そして、イナーシャ相開始までの時間Tiを検出して所定時間TAとの時間差(Ti-TA)を求め、その時間差が所定値に収束するように前記所定時間(昇圧時間)TAを書き換えて、次回の変速時にその学習値を利用するようにする(ステップ542、544、546、548、550)。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】摩擦係合装置に対し係合圧を給排制御することで変速を行う自動変速機の変速制御装置において、変速の実行に伴い所定時間だけ前記摩擦係合装置に供給する係合圧を定常圧よりも昇圧する手段と、前記所定時間を設定する昇圧時間設定手段と、前記摩擦係合装置の係合開始を検出する手段と、前記変速が指令されてから前記摩擦係合装置の係合開始を検出するまでの時間を計測する手段と、該計測手段の計測した時間と前記所定時間との差を求め

る手段と、この時間差に基づいて前記所定時間を更新する学習制御手段と、を備えたことを特徴とする自動変速機の変速制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動変速機の変速制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、歯車変速機構と複数の摩擦係合装置とを備え、油圧制御装置の作動により摩擦係合装置の係合を選択的に切換え、複数の変速段のうちのいずれかが達成されるように構成した自動変速機の変速制御装置はすでに広く知られている。

【0003】この種の装置では、シフトバルブが切り換えられ（変速が指令され）、油圧が所定の摩擦係合装置のサーボ機構に供給される。そして、該サーボ機構により摩擦係合装置の係合が達成され、所望の変速段が成立する。

【0004】一方、変速段を自動設定する自動変速モードと、変速段を手動設定する手動変速モードとを、適宜運転者の判断によって選択できるようにした自動変速機が知られている（特開平2-8545公報、特開平2-125174号公報）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のような自動変速モードと手動変速モードを選択可能な自動変速機においては、特に手動変速モードのときのシフトフィーリングを良好にすること、とりわけ応答性よく変速が実行されることが要求されるが、従来、この種の対策は十分になされていなかった。

【0006】本発明は、このような従来の問題に鑑みてなされたものであって、特に手動変速モードを選択している場合のシフトフィーリングの改善（特に変速応答性の向上）を図ることのできる自動変速機の変速制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、図1にその要旨を示すように、摩擦係合装置に対し係合圧を給排制御することで変速を行う自動変速機の変速制御装置にお

2

て、変速の実行に伴い所定時間だけ前記摩擦係合装置に供給する係合圧を定常圧よりも昇圧する手段と、前記所定時間を設定する昇圧時間設定手段と、前記摩擦係合装置の係合開始を検出する手段と、前記変速が指令されてから前記摩擦係合装置の係合開始を検出するまでの時間を計測する手段と、該計測手段の計測した時間と前記所定時間との差を求める手段と、この時間差に基づいて前記所定時間を更新する学習制御手段と、を備えたことにより、上記課題を解決したものである。

【0008】

【作用】自動変速機においては、変速判断の発生に応じてシフトバルブが切り換えられると（変速が指令されると）、油圧が所定の摩擦係合装置に供給される。変速指令があってから、摩擦係合装置の摩擦材が実際に係合し始めて回転メンバの回転速度が変化するまでには時間遅れがある。即ち、この遅れ時間の経過後にいわゆるイナーシャ相（回転メンバの回転速度が変速のために変化する期間）が開始する。従って、変速指令があってからイナーシャ相の開始までの期間を短縮すれば変速応答性が良くなる。

【0009】摩擦係合装置の係合の応答性を改善するには、基本的には、摩擦係合装置に供給する係合圧を昇圧させればよい。ところが、ただ単に昇圧させたのではイナーシャ相の開始時期との関係で、昇圧させる期間が短過ぎると変速応答性を十分改善することができず、又、長過ぎると係合圧過大により変速ショックが大きくなってしまふ。これは、イナーシャ相に入ってからなお昇圧されたままとされると、摩擦係合装置が一気に係合されてしまうためである。

【0010】そこで考えられるのは、摩擦係合装置の係合開始、即ちイナーシャ相の開始を検出し、該検出があるまでの間のみ昇圧するという方法である。

【0011】しかしながら、この方法では、イナーシャ相には高油圧のまま突入し、（応答遅れのため）その後油圧が低下するという過程が避けられない場合が考えられ、変速ショックが大きくなってしまふ恐れがある。

【0012】この点、本発明の変速制御装置では、変速の実行に伴い係合圧が定常圧より昇圧され、所定時間だけ昇圧が継続された後、係合圧が定常圧に戻される。そして、変速指令からイナーシャ相開始までの時間と前記所定時間との時間差を求め、この時間差に基づいて前記所定時間が更新され（学習制御）、順次更新された所定時間だけ、変速時に昇圧制御が行われることになる。これにより、この時間差を所定値に収束させることにより昇圧を終えて丁度定常圧にまで戻った状態でイナーシャ相に入ることができるようになり、過不足のない昇圧期間が設定されるようになる。その結果、変速応答性の向上と変速ショックの増大防止とが同時に達成される。

【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照しなが

ら説明する。

【0014】図2は、本発明の一実施例の基本的な構成を示すブロック図である。Eはエンジン、Aは自動変速機、Cは自動変速機の油圧制御装置である。

【0015】自動変速機Aは、走行状態に応じて自動的に変速段を設定する自動変速モードと、手動操作に基づいて変速段を設定する手動変速モード（ここでは「ダイレクトシフトモード」、略して「DM」とも言う）とを、シフトレバーの操作によって選択できるように構成されている。

【0016】エンジンEのスロットルバルブ10は、アクチュエータ11によって開度調節され、アクチュエータ11は、エンジン用電子制御装置（E-ECU）12によって制御される。

【0017】エンジン用電子制御装置12は、中央演算素子（CPU）および記憶素子（ROM、RAM）並びに入出力インターフェースを主たる要素とするものであり、アクセルペダル13の踏み込み量を検出するセンサ14からの出力信号や、車速信号、サイドブレーキスイッチやフットブレーキスイッチからのブレーキ信号、エンジン水温信号などの信号が入力されている。そして、アクセルペダル13の操作量に応じて前記アクチュエータ11を動作させてスロットルバルブ10を所定の開度に設定し、併せて燃料噴射装置15による燃料噴射量をスロットル開度に適した量に制御する。

【0018】又、自動変速機Aは、油圧制御装置Cのソレノイドバルブ（図示せず）を自動変速機用電子制御装置（A-ECU）16によって制御するとともに、シフト装置17によってマニュアルバルブ（図示せず）を操作することにより、所定の変速段を達成する構成となっている。

【0019】シフト装置17は、図2に示すように、パークレンジ（P）、リバースレンジ（R）、ニュートラルレンジ（N）、ドライブレンジ（D）、3レンジ（3）、2レンジ（2）、Lレンジ（L）の各レンジと、手動変速用のダイレクトモードレンジ（DM）とを、シフトレバーによって切換選択し得るように構成されている。

【0020】ダイレクトシフトモード（DM）レンジを選択した場合には、シフトレバー（後述）に設けたスイッチによって、操作信号を自動変速機用電子制御装置16に送ることにより、手動で第1変速段から第4変速段までの任意の変速段を設定し得ようになっている。

【0021】この点を簡単に述べると、図4に示すように、シフトレバー18の上部手前には、変速段をアップ方向にシフト操作するためのプラス（+）スイッチ18Aが設けられ、シフトレバー18の下部前方には、変速段をダウン方向にシフト操作するためのマイナス（-）スイッチ18Bが設けられている。ダイレクトシフトモード（DM）にシフトレバー18を位置させているとき

に、これらスイッチを押すと、変速機は現状の変速段に対して1つずつアップシフト（+）あるいはダウンシフト（-）を行う。なお、この操作は、ダイレクトシフトモード（DM）でないと有効にならないように構成されている。

【0022】又、図2の自動変速機用電子制御装置16は、中央演算素子（CPU）及び記憶素子（ROM、RAM）並びに入出力インターフェースを主たる要素とするものであり、シフト装置17から入力されるシフトポジション信号に応じて、選択しているモードが、自動変速モードか手動変速モード（ダイレクトシフトモード）かを判定し、ダイレクトシフトモード選択状態においては、プラススイッチ18Aあるいはマイナススイッチ18Bからの信号に応じて変速段を決定し、それに応じた変速指令信号を油圧制御装置Cに出力する。

【0023】この自動変速機用電子制御装置16には、トルクコンバータのタービン回転信号 $N_{c0}$ 、車速V、スロットル開度 $\theta$ 、ブレーキ信号、エンジン水温、パターンセレクト信号等の信号が入力されている。

【0024】次に、自動変速機Aの機械的構成を図3のスケルトン図を用いて説明する。

【0025】この自動変速機Aは、ロックアップクラッチ20を有するトルクコンバータ21と、一組の遊星歯車機構を有する第2変速部（オーバードライブ機構部）30と、二組の遊星歯車機構によって複数の前進段および後進段を設定する第1変速部（アンダードライブ機構部）40と、を有する。

【0026】第2変速部30は、ハイ・ローの二段の切換えを行うものであって、その遊星歯車機構のキャリア31がトルクコンバータ21のタービンランナ22に連結されている。又、このキャリア31とサンギヤ32との間に、クラッチC0及び一方向クラッチF0が相互に並列の関係となるよう設けられている。更に、サンギヤ32とハウジングHUとの間に、ブレーキB0が設けられている。

【0027】第1変速部40の各遊星歯車機構におけるサンギヤ41、42は、共通のサンギヤ軸43に設けられており、この第1変速部40の図における左側（フロント側）の遊星歯車機構におけるリングギヤ44と、第2変速部30におけるリングギヤ33との間には、クラッチC1が設けられている。

【0028】又、前記サンギヤ軸43と第2変速部30のリングギヤ33との間には、第2クラッチC2が設けられている。第1変速部40における図の左側の遊星歯車機構のキャリア45と、右側（リヤ側）の遊星歯車機構のリングギヤ46とは一体的に連結されている。又、これらのキャリア45とリングギヤ46とに、出力軸47が連結されている。

【0029】又、バンドブレーキであるブレーキB1が、サンギヤ軸43の回転を止めるように設けられてい

10

20

30

40

50

5

る。具体的には、ブレーキB1は、クラッチC2のクラッチドラムの外周側に設けられている。又、サンギヤ軸43とハウジングHUとの間には、一方向クラッチF1とブレーキB2とが直列に配置されている。更に、リヤ側の遊星配置機構におけるキャリヤ48と、ハウジングHUとの間には、一方向クラッチF2とブレーキB3とが並列に配置されている。

【0030】次に油圧制御装置Cについて、図5を参照しながら説明する。

【0031】この実施例では係合圧を昇圧させる手段として油圧制御装置Cのライン圧を昇圧する手段が備えられている。図7にその概略を示す。

【0032】図7において、符号302がポンプ、304がプライマリレギュレータバルブ、SLTがリニアソレノイドバルブである。プライマリレギュレータバルブ304は、一般的にはアクセル開度に応じて調圧されるスロットル油圧をパイロット圧としてポート308より入力し、ポンプ302から吐出された元圧をライン油圧PLに調圧する。しかしながら、この実施例では、このライン油圧PLを変速判断からイナーシャ相開始までの間だけ特に昇圧するために、リニアソレノイドバルブSLTを設け、エンジン用電子制御装置12及び自動変速機用電子制御装置16によりこのリニアソレノイドバルブSLTを制御し、スロットル開度を反映すると共に当該昇圧を実行し得る油圧 $P_{slt}$ を発生させ、この油圧 $P_{slt}$ をパイロット圧としてライン油圧PLが調圧されるように構成してある。

【0033】図5に上記油圧制御装置Cの要部を詳細に示す。

【0034】図において符号74がマニュアルバルブである。このマニュアルバルブ74は前記シフト装置17の動きと連動して移動させられるスプール72を備え、前述したプライマリレギュレータバルブ304により調圧されたライン圧PLを導くライン圧油路76に接続されている。即ち、3、D、又はDMレンジではスプール72が図示のD位置に位置決めされることにより、Dポート78からライン圧PLと同じ大きさの前進レンジ圧が出力される。又、S(2)レンジでは、スプール72がS位置に位置決めされることにより、Dポート78及びSポート80からライン圧PLが出力され、L(1)レンジでは、スプール72がL位置に位置決めされることにより、Dポート78、Sポート80及びLポート82からライン圧PLが出力される。

【0035】前記Dポート78から出力されたライン圧PLは、クラッチC1に供給されると共に、オリフィス84及び88をそれぞれ介して第1電磁弁(ソレノイド)62及び第3電磁弁66へ供給される。又、前記ライン圧油路76内のライン圧PLもオリフィス86を介して第2電磁弁64へ供給される。第1～第3電磁弁62、64、66は、各々開閉弁であって、励磁状態のと

6

きにオリフィス84、86、及び88の下流側を解放して大気圧とするが、非励磁状態のときにはオリフィス84、86、及び88の下流側を閉じて信号圧 $Ps1$ 、 $Ps2$ 、 $Ps3$ をそれぞれ発生させる。

【0036】前記Sポート80から出力されたライン圧PLは、O/Dロックバルブ90の供給ポート92に供給される。このO/Dロックバルブ90は、供給ポート92を出力ポート94に連通させる非ロック位置と、出力ポートをドレンポート96に連通させるロック位置とに選択的に位置決めされるスプール98と、このスプール98をロック位置に向かって付勢するスプリング100と、スプール98を非ロック位置に位置させるために信号圧 $Ps1$ が導かれる油室102とを備えている。O/Dロックバルブ90は、シフト装置17がSレンジ又はLレンジに操作され、且つ第1電磁弁62が非励磁状態とされたときに、コーストブレーキカットオフバルブ104を優先的に非カット位置に位置させる油圧をその出力ポート94から出力する。

【0037】コーストブレーキカットオフバルブ104は、ダイレクトシフトモードの第1速段及び第2速段においてエンジンブレーキを作用させるためのものであって、マニュアルバルブ74のDポート78に接続される入力ポート106とドレンポート118とを備え、スプール110によってこの入力ポート106又はドレンポート118のいずれか一方に後述の2-3シフトバルブ148の第1Dポート162に接続された出力ポート108が選択的に連通されるようになっている。なお、符号112は、このスプール110を開弁方向に付勢するスプリング、114は、このスプリング112を収容し且つ前記出力ポート94からの油圧を受け入れる油室、116は、スプール110をスプリング112の付勢力に抗してカット位置に位置決めさせるための信号圧 $Ps3$ を受け入れるための油室である。

【0038】この構成により、信号圧 $Ps3$ が発生している状態ではスプール110がカット位置に位置決めされるが、出力ポート94からの油圧が油室114に作用している状態ではスプール110が優先的に非カット位置に位置決めされることになる。

【0039】1-2シフトバルブ120は、第2電磁弁64により第1速段から第2速段への変速時に切り換えられるバルブであって、スプール122とこれを付勢するスプリング124を収容した油室126と、スプリング124に抗してスプール122を移動させるための信号圧 $Ps2$ を受け入れる油室128とを備える。

【0040】この1-2シフトバルブ120には、セカンドコーストポート130と、このセカンドコーストポート130及びドレンポート132の一方に選択的に連通させられる第1ブレーキポート133とが形成されている。第1ブレーキポート133は、セカンドコーストモジュレータバルブ134を介してブレーキB1に接続

7

されている。又、この1-2シフトバルブ120には、マニュアルバルブ74のDポート78に連通するDポート136が設けられており、このDポート136及び他のドレンポート138の一方に選択的に連通させられる第2ブレーキポート140には、ブレーキB2が接続されている。更に、他のドレンポート142及びローコストポート144の一方に選択的に連通させられる第3ブレーキポート146がブレーキB3と接続されている。

【0041】2-3シフトバルブ148は、第1電磁弁62により第2速段から第3速段へ変速するときに切り換えられるバルブであって、スプール150と、これを付勢するスプリング152を収容した油室154と、スプリング152に抗してスプール150を移動させるために信号圧Ps1を受け入れる油室156とを備える。この2-3シフトバルブ148では、マニュアルバルブ74のLポート82から出力されたLレンジ圧が上記油室154に供給されるようになっている。この2-3シフトバルブ148には、第1ドレンポート158、ブレーキポート160、第1Dポート162が設けられており、そのブレーキポート160が1-2シフトバルブ120のセカンドコストポート130に接続されると共に、そのブレーキポート160が第1ドレンポート158及び第1Dポート162の一方に選択的に連通されるようになっている。

【0042】又、2-3シフトバルブ148には、ホールド出力ポート164、入力ポート166、クラッチポート168、第2ドレンポート170が順次設けられている。そして、第1ドレンポート158とブレーキポート160とが連通しているときに、第1Dポート162とホールド出力ポート164、入力ポート166とクラッチポート168がそれぞれ連通し、ブレーキポート160が第1Dポート162と連通しているときに、ホールド出力ポート164と入力ポート166、クラッチポート168と第2ドレンポート170がそれぞれ連通するようになっている。

【0043】更に、この2-3シフトバルブ148には、ブレーキポート172と第2Dポート174が設けられており、クラッチポート168が入力ポート166に連通しているときに、第2ドレンポート170がブレーキポート172に連通し、反対に、クラッチポート168が第2ドレンポート170に連通しているときには、ブレーキポート172と第2Dポート174が連通するようになっている。そして、前記クラッチポート168は、クラッチC2及び1-2シフトバルブ120の油室126に接続されている。又、ブレーキポート172は、ローコストモジュレータバルブ176を介して1-2シフトバルブ120のローコストポート144に接続されている。

【0044】3-4シフトバルブ180は、第2電磁弁

8

64により第3速段から第4速段への変速時に切り換えられることにより、第2変速部30の変速を実行するバルブであって、スプール182と、これを付勢するスプリング184を収容した油室186と、スプリング184に抗してスプール182を移動させるために信号圧Ps2を受け入れる油室188とを備えている。

【0045】前記油室186には、2-3シフトバルブ148のホールド出力ポート164が接続されている。この3-4シフトバルブ180では、信号圧Ps2が供給されていると、ライン圧油路76と接続されている入力ポート190がブレーキB0と接続されているブレーキポート192と連通し、信号圧Ps2が供給されていないときには、入力ポート190がクラッチC0と接続されているクラッチポート194と連通する。

【0046】以上のように構成された油圧制御装置Cは、図6の作動表に示すように、シフト装置17の操作位置に応じて、第1電磁弁62、第2電磁弁64、第3電磁弁66の作動の組合せにより、各摩擦係合装置に係合あるいは解放し、所定の変速段を実現する。なお、図6において、○印は励磁状態あるいは係合状態を示し、×印は非励磁状態あるいは解放状態をそれぞれ示している。

【0047】後述のダイレクトシフトモードが設定された場合の第1速段あるいは第2速段の変速指令が出力されると、第3電磁弁66が励磁状態とされてコストブレーキカットオフバルブ104のスプール110が図5の左側に示す位置に位置決めされることから、マニュアルバルブ74のDポート78から出力された前進レンジ圧が2-3シフトバルブ148の第1Dポート162及び第2Dポート174に供給される。そのため、第1速段あるいは第2速段を成立させる際に、第1電磁弁62が励磁状態とされると、2-3シフトバルブ148のスプール150がスプリング152の付勢力に従って、図5の右側に示す位置に位置決めされ、第1Dポート162がブレーキポート160と連通し、第2Dポート174がブレーキポート172と連通する。このため、これらブレーキポート160及びブレーキポート172とそれぞれ連通する1-2シフトバルブ120のセカンドコストポート130及びローコストポート144にそれぞれ前進レンジ圧が供給される。

【0048】この1-2シフトバルブ120は、第1速段のときには、その油室128に信号圧Ps2が供給されてローコストポート144が第3ブレーキポート146に連通しており、前記前進レンジ圧の供給によりブレーキB3に係合させられることから、キャリア48の回転が阻止されて第1速段においてもエンジンブレーキが作用する。又、この1-2シフトバルブ120は、第2速段のときには、その油室128に信号圧Ps2が供給されず、セカンドコストポート130が第1ブレーキポート133に連通していて、前記前進レンジ圧の供給に

よりブレーキB1が係合させられることから、第1変速部40におけるサンギヤ41、42の回転が阻止されて、第2速段においてもエンジンブレーキが作用する。

【0049】上述したように、この自動変速機Aでは、自動変速モードによる変速と、手動変速モードによる変速とを行うことができ、そのモードの切換え及び手動変速モードでの変速段の選択は、前述したシフト装置17によって行う。そして、ダイレクトシフトモード(DM)において、シフトレバー18のスイッチ18A又は18Bを操作することにより、第1速段ないし第4速段のいずれかに変速段を設定することができる。

【0050】この自動変速機Aにおいては、変速判断があると、手動変速モードの場合は同時に、自動変速モードの場合は所定時間経過後に自動変速機用電子制御装置16が油圧制御装置Cの第1〜第3電磁弁S1、S2、S3に変速指令信号を出力し、それにより係合油圧が摩擦係合装置(各種クラッチ及びブレーキ)に対し給排され、適宜の変速段が達成される。

【0051】又、この自動変速機Aでは、前述したように自動変速機用電子制御装置16がスロットル開度や、後述するその他の条件に応じて、ソレノイドバルブSLTを作動させ、プライマリレギュレータバルブ304を操作してライン圧を調節し、それにより滑らかで応答性の良い変速特性を実現するようにしている。

【0052】次に、図8〜図10のフローチャートを参照しながら、ライン圧の調節によって変速特性の向上を図るようにした係合圧昇圧制御の内容を説明する。

【0053】この制御がスタートすると、最初にステップ502で初期化処理(後述する各種タイマやフラグの初期化処理)を行い、ステップ504で各種センサ信号等の入力処理を行う。次いで、ステップ506でシフトポジションがダイレクトシフトモード(DM)か否かを判断する。ダイレクトシフトモードでない場合は、以降の処理をパスし、リターンステップに進む。

【0054】ダイレクトシフトモードの場合は、ステップ508でアップシフトの判断が出されたか否かの判定を行い、アップシフトの判断が出されていない場合はリターンステップに進む。ダイレクトシフトモードであり且つアップシフトの判断が出された場合は、ステップ510以降の係合圧の昇圧制御に進む。

【0055】それ以外の例えばオートモードでは昇圧制御を実行しない。その理由は、通常のオートモードの変速では、変速判断からの応答性を高める必要は特にはなく、高い油圧が繰り返して加わることで、ソレノイドバルブや摩擦係合装置の摩擦材の耐久性が損われるおそれがあるからである。

【0056】ステップ510に進んだ場合は、このステップ510で、フラグFLが「0」か否かの判定を行う。フラグFLは、ライン圧の昇圧制御を開始してから

示すフラグである。言い換えると、ライン圧昇圧制御が「未終了」か「終了」かを示すフラグである。

【0057】「フラグFL=0」はライン圧昇圧制御を開始してから所定時間TAを過ぎていないこと(ライン圧昇圧制御未終了)を表し、「フラグFL=1」はライン圧昇圧制御を開始してから所定時間TAを過ぎたこと(ライン圧昇圧制御終了)を表す。

【0058】フラグFLが「0」の場合はステップ512に進み、フラグFLが「1」の場合はステップ526に進む。ステップ512では、ライン圧を定常圧よりも昇圧させる。これにより、摩擦係合装置へ供給する係合圧が上昇して流量が増加し、イナーシャ相の開始までの期間を短縮することができる。つまり変速応答性を向上させることができる。

【0059】尚、ライン圧の昇圧は、このフローのように変速判断(変速指令)発生の判断と同時に進めてもよいし、所定の微小時間をおいた後に行ってもよい。

【0060】ステップ512の後はステップ514に進み、ここでフラグF1が「0」か否かを判断する。フラグF1は、後述するタイマT1、T2の設定状態を示すフラグであり、「F1=0」は「タイマ未設定」を表し、「F1=1」は「タイマ設定済」を表す。

【0061】フラグF1が「0」の場合は、ステップ516でフラグF1を「1」にセットし、ステップ518でタイマT1をゼロスタート、ステップ520でタイマT2をゼロスタートする。そして、ステップ522に進む。フラグF1が「1」の場合は、ステップ516、518、520をパスして、ステップ522に進む。

【0062】尚、タイマT1は、変速指令(=ライン圧の昇圧開始)からの時間(昇圧時間)をカウントするタイマである。又、タイマT2は、変速指令発生からイナーシャ相開始までの時間をカウントするタイマである。

【0063】ステップ522では、タイマT1のカウント値T1が所定時間TAを過ぎていないか否かを判定する。この所定時間TAは、昇圧状態を続ける時間の設定値であり、後段の学習制御により更新され、RAMに書き換え保持される。

【0064】尚、この所定時間TAの初期値は、図11に示すマップにより与えられる。この初期値は、スロットル開度 $\theta$ (例えば「 $\theta 0 \sim \theta 7$ 」)及び変速の種類(例えば「第1速段→第2速段」など)に応じて変わるようになっている。車速に応じて変わるようにしても良い。

【0065】ステップ522の判断において、タイマT1のカウント値T1が所定時間TAを過ぎていない場合(YES)は、ステップ524にてフラグFLを「1」にセットして、ステップ526に進む。一方、所定時間TAを過ぎていない場合(NO)は、ステップ524をパスして、ステップ526に進む。

【0066】ステップ526では、摩擦係合装置の状態



## 11

がイナーシャ相に入ったか否かを判定する。イナーシャ相に入っているか否かの判定は、摩擦係数装置の係数が開始することによって、自動変速機中の回転メンバ、例えばタービン軸の回転数 $N_{co}$ が低下し始めたことを検出することによって行う。より具体的には、タービン回転速度 $N_{co}$ が、出力軸回転速度 $N_o$ に変速前のギア比 $i$ を乗じた値から定数 $\Delta N$ を引いた回転速度より小さくなったか否か( $N_{co} < N_o \times i - \Delta N$ )を検出することによって行なう。

【0067】イナーシャ相に入っていない場合(10 NO)は、ステップ528に進んでタイマT2のカウンタ値T2がガードタイマT21を越えていないことを確認した後、ステップ536に進む。このステップ528は、昇圧制御のフェールセーフ(バックアップ)のためのステップであり、何らかの理由でイナーシャ相の開始がなかなか確認されなかった場合、即ちタイマT1のカウンタ値が予め定めたガードタイマT21よりも大きくなった場合は、強制的にステップ570に進んで、ライン圧の昇圧を中止する。

【0068】ステップ536では、フラグFLが「1」20 か否かを判断する。「1」でない(NO)場合、つまり昇圧制御を続けるべき時間(所定時間TA)を経過していないうちは、ステップ510に戻る。イナーシャ相に入っていない、しかも所定時間TAを経過していないうちは、ステップ526→528→536→510の処理を順次繰り返す。そして、変速指令から所定時間TAを経過するまでの間、即ちフラグFLが「1」となるまでの間はライン圧の昇圧を続行する。

【0069】イナーシャ相が開始した場合、あるいは既にイナーシャ相に入っている場合(YES)は、ステッ30 プ530に進み、ここでフラグFiが「0」か否かを判断する。このフラグFiは、イナーシャ相が開始したかどうかを示すフラグであり、「フラグFi=0」は「イナーシャ相未開始」を示し、「フラグFi=1」は「イナーシャ相開始」あるいは既に入っていることを示す。

【0070】このフラグFiが「0」の場合は、ステップ532に進んでフラグFiを「1」にセットし、ステップ534にて、タイマT2のカウンタ値T2、つまり変速があつてからイナーシャ相開始までの時間T2を、イナーシャ相開始時間Tiとして記憶する。そして、ス40 テップ536に進む。イナーシャ相に既に入っている場合は、予めフラグFiが「1」となっているので、ステップ532、534はパスして、ステップ536に進む。

【0071】ステップ536では、前述したようにフラグFLが「1」か否か、つまり昇圧開始から既に所定時間TAを経過しているか否かを判定し、所定時間TAを経過している場合はフラグFLが「1」であるから、判断がYESとなり、ステップ538に進んでライン圧の昇圧を中止してライン圧を元の定常値に戻す。高いライ

## 12

ン圧のままだと変速ショックが大きくなり過ぎるが、ライン圧が元に戻ることににより、変速ショックが大きくなることが防止される。

【0072】ステップ536の後にはステップ540に進み、ここでフラグFiが「1」か否かを判断する。即ち、ここでは昇圧中止してもイナーシャ相に入っていない場合をチェックする。昇圧開始から所定時間TAが経過した場合は、ステップ538にて昇圧を中止するが、その場合でもイナーシャ相に達していないことがある。つまり、イナーシャ相が開始する手前で昇圧が終了した場合である。この場合はステップ540での判断がNOとなることで、ステップ510に戻る。

【0073】この場合は、ステップ510に戻っても所定時間TAを経過しているから、ステップ512の判断がNOとなって、直接ステップ526に進み、イナーシャ相が開始したかどうかだけを判断する。そして、イナーシャ相の開始が確認されるまでこれを繰り返す。

【0074】そして、イナーシャ相の開始が確認されたら、フラグFiが「1」となるので、ステップ540の判断がYESとなって、ステップ542以降の学習処理に進む。

【0075】ステップ542では、まずイナーシャ相開始までの時間Tiと所定時間TAとの時間差を計算し、その時間差( $Ti - TA$ )が所定値(許容値) $T\alpha$ (ただし $T\alpha > 0$ )以下か否かを判定する。その時間差が、 $T\alpha$ 以下の場合(YES)はステップ544に進む。

【0076】そうでない場合(NO)は、昇圧時間TAがイナーシャ相開始時間Tiより小さ過ぎる(つまり昇圧が実際のイナーシャ相開始以前の早い時期に終了した)ということであるから、ステップ546にて、所定時間(昇圧時間)TAを5ms(ミリセック)多めに修正し、RAM中のTAの値を書き換える。

【0077】又、ステップ544では、前記の時間差( $Ti - TA$ )が別の所定値(許容値) $T\beta$ (ただし $T\beta < 0$ )以下か否かを判定する。その時間差が、負数である $T\beta$ 以下である場合(YES)は、昇圧時間TAがイナーシャ相開始時間Tiより大き過ぎる(つまりイナーシャ相開始後もしばらく昇圧が行われていた)ということであるから、ステップ548にて、所定時間(昇圧時間)TAを5ms(ミリセック)少なめに修正し、RAM中のTAの値を書き換える。

【0078】又、ステップ542の判断がYESであり、且つステップ544の判断がNOとなった場合は、時間差( $Ti - TA$ )が許容範囲内にあるということであるから、イナーシャ相開始と昇圧の時間がほぼ適正な関係にあるものとして、ステップ550にてTAの値を書き換えず、RAMの値をそのままにする。

【0079】ここで、RAMに書き込まれた値は、次回の変速時に利用される。尚、 $T\alpha$ 及び $T\beta$ の値は、例えば20ms程度の小さい値である。 $T\alpha$ と $T\beta$ は、その絶

13

対値が同じでも若干違って良い。油圧制御装置の応答性、エンジンのトルクダウン制御を行うときのトルクダウンの開始との関係等を考慮して適正に設定する。例えば油圧制御装置の応答性が低いときは、 $T\alpha$ 、 $T\beta$ とも正にとり、イナーシャ相開始時には必ず昇圧を終えるようにするとよい。

【0080】以上の学習制御が終了した後は、ステップ552あるいはステップ556に進む。

【0081】即ち、昇圧時間TAがイナーシャ相開始時間Tiとの関係で適正な場合はステップ550からステップ552に進む。又、昇圧時間TAがイナーシャ相開始時間Tiよりも少なめの場合もステップ546からステップ552に進む。

【0082】これらの場合は、昇圧制御が適正かイナーシャ相開始の手前で終わったということであるから、ステップ552にて摩擦係合装置の係合圧のフィードバック制御（変速時間が一定になるようなリアルタイムの係合圧制御）を実行する。そして、フィードバック制御を実行しながら、ステップ554にて摩擦係合装置に供給する係合圧の初期値（基本油圧）を最適値にすべく学習して学習値に基づく基本油圧学習制御を実行し、リターンステップに至る。

【0083】一方、昇圧時間TAがイナーシャ相開始より多めの場合はステップ548からステップ556に進む。

【0084】この場合は、イナーシャ相開始時に未だ昇圧中の可能性があるため、ステップ556にて上記のフィードバック制御を中止する。初期圧の制御がずれている可能性があるためである。又、不適切な学習が実行されるのを防止するため、ステップ558にて基本油圧学習制御も中止する。そして、リターンステップに至る。

【0085】以上の説明で明らかなように、上記実施例の変速制御装置によれば、ダイレクトシフトモードでのアップシフトの際に、摩擦係合装置に供給するライン圧が、油圧制御装置の応答性やトルクダウン制御との関係を考慮した上で、イナーシャ相開始直前までの適正期間だけ昇圧されるようになる。よって、変速ショックが大きくなることなく、変速応答性が向上するようになる。

14

【0086】なお、上記実施例では係合圧を上昇させるためにライン圧を上昇させるようにしていたが、より直接的に、（例えば図5には図示省略されているが各摩擦係合装置への油路に配置されているアキュムレータの背圧を上昇させることにより）係合圧自体を上昇させるようにしてもよい。

【0087】又、上記実施例ではアップシフト時に係合圧を昇圧するようにしていたが、ダウンシフト時にも係合圧を昇圧させるようにしてもよい。

【0088】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の自動変速機の変速制御装置によれば、変速ショックを抑えつつ変速応答性を向上させることができ、シフトフィーリングが良好となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の要旨を示すブロック図

【図2】本発明の一実施例を示すブロック図

【図3】同実施例における自動変速機Aのスケルトン図

【図4】同実施例に用いられているシフトレバーの斜視図

【図5】同実施例における自動変速機の油圧制御装置の系統図

【図6】同実施例における自動変速機の作動表

【図7】同実施例におけるライン圧昇圧回路を示す系統図

【図8】同実施例の制御ルーチンの一例を示すフローチャート

【図9】図7の続きのフローチャート

【図10】図8の続きのフローチャート

【図11】同実施例にて設定する昇圧時間（所定時間）の初期値の例を示す図表

【符号の説明】

16…自動変速機用電子制御装置

17…シフト装置

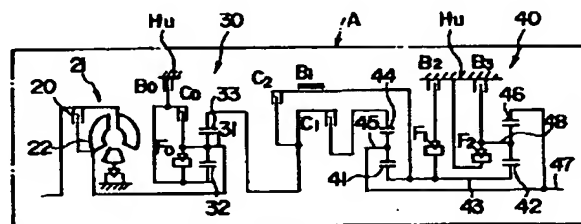
304…プライマリレギュレータバルブ

A…自動変速機

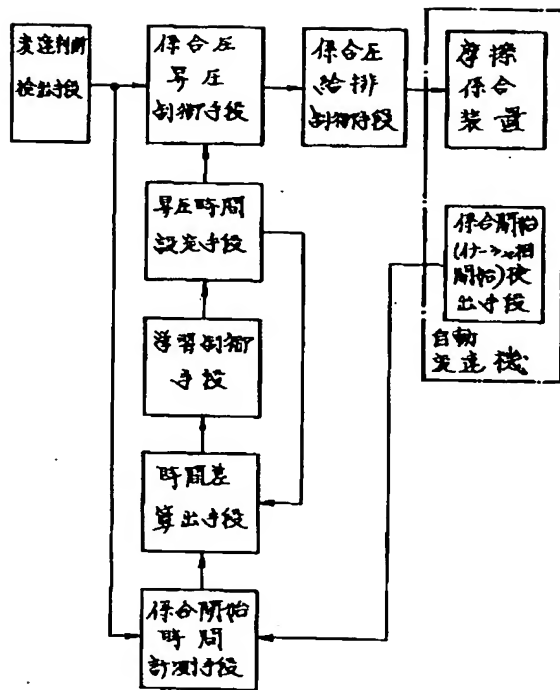
C…油圧制御装置

SLT…リニアソレノイドバルブ

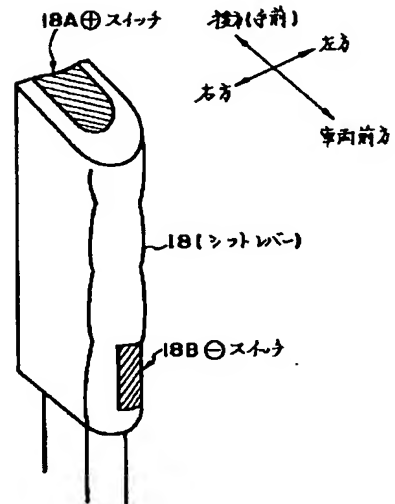
【図3】



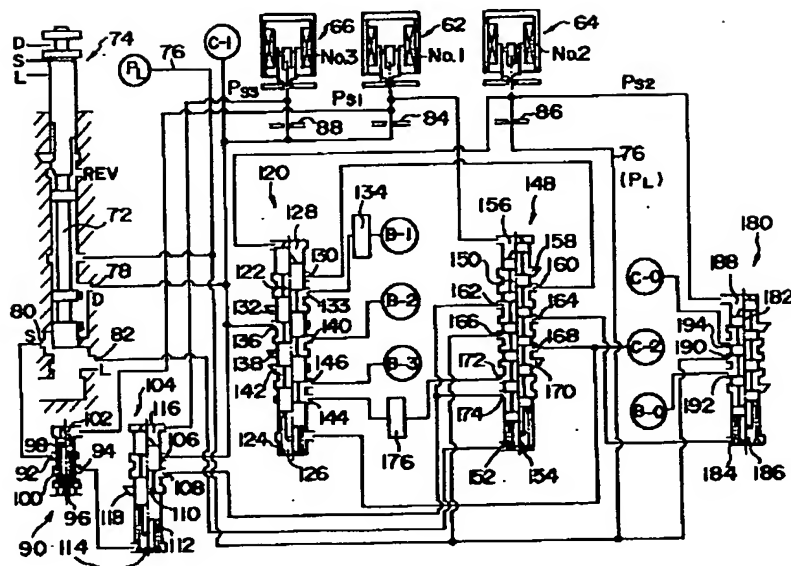
【図1】



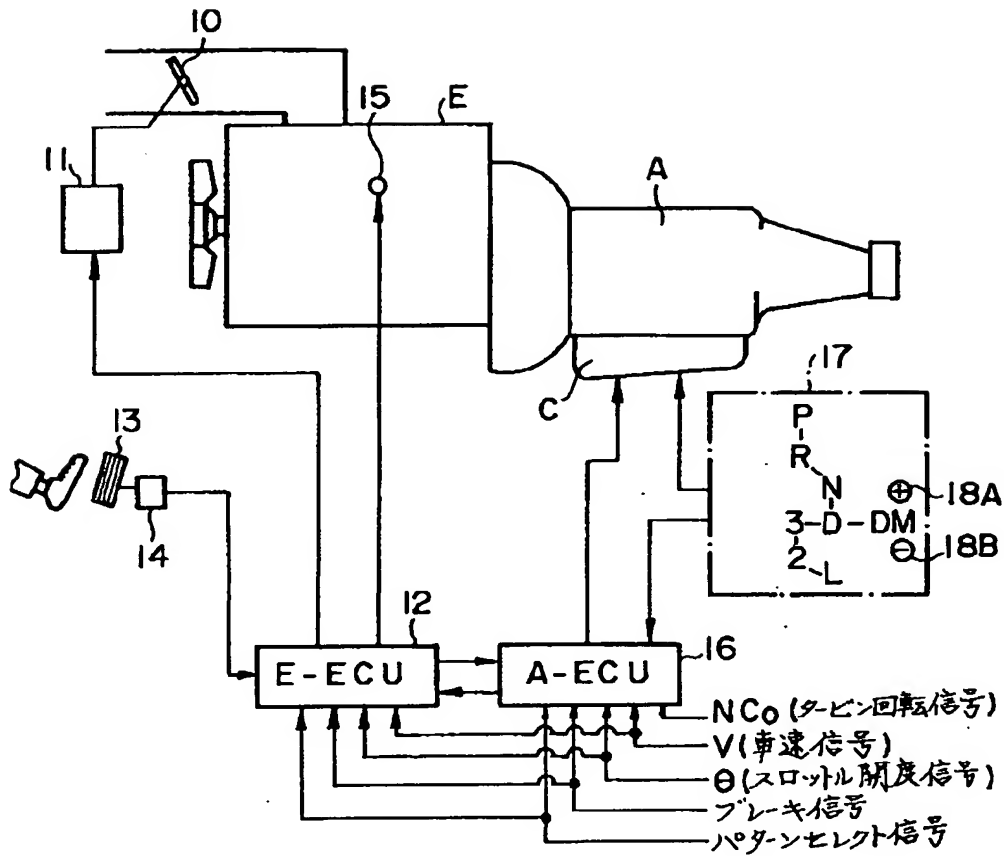
【図4】



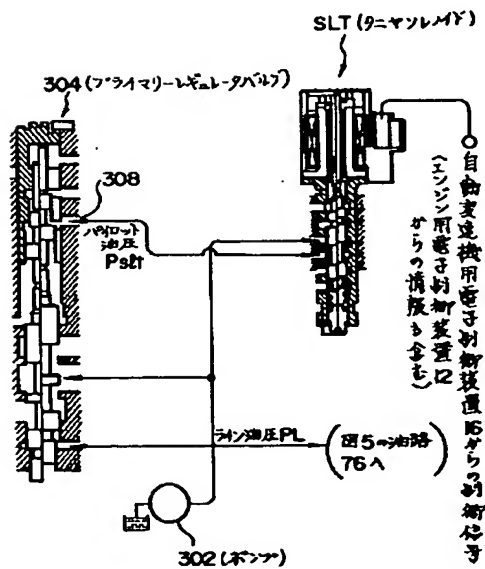
【図5】



【図2】



【図7】



【図11】

TA マップ

変速の種類

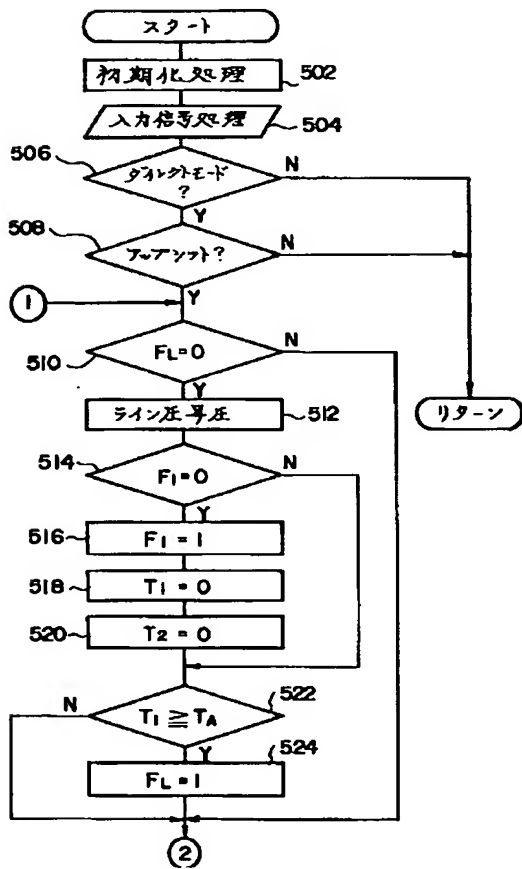
	1→2	2→3	3→4
スロットル開度			
θ <sub>0</sub>	300 ms	250 ms	200 ms
θ <sub>1</sub>	↑	↑	↑
θ <sub>2</sub>			
θ <sub>3</sub>			
θ <sub>4</sub>			
θ <sub>5</sub>	400 ms	300 ms	250 ms
θ <sub>6</sub>	↑	↑	↑
θ <sub>7</sub>			

(但し:  $\theta_0 < \theta_1 < \dots < \theta_7$ )

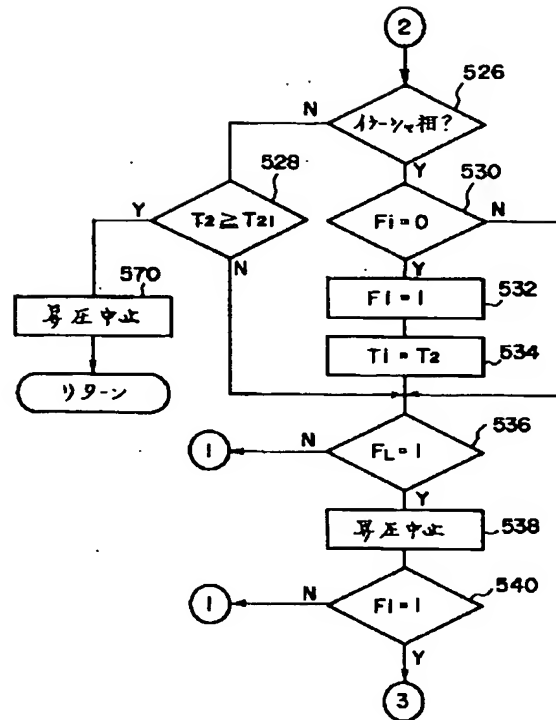
【図6】

ポジション		ソレノイド			クラッチ			ブレーキ				一方向クラッチ		
		S1	S2	S3	C1	C2	C0	B1	B2	B3	B0	F1	F2	F0
P		○	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×
R		○	×	×	×	○	○	×	×	○	×	×	×	○
N		○	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×
D	自動	1st	○	×	×	○	×	○	×	×	×	×	○	○
		2nd	○	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○
		3rd	×	○	×	○	○	○	×	○	×	×	×	○
		4th	×	×	×	○	○	×	×	○	×	○	×	×
	手動	1st	○	×	○	○	×	○	×	○	×	×	○	○
		2nd	○	○	○	○	×	○	○	○	×	○	×	○
		3rd	×	○	×	○	○	○	×	○	×	×	×	○
		4th	×	×	×	○	○	×	×	○	×	○	×	×
3	1st	○	×	×	○	×	○	×	×	×	×	×	○	○
	2nd	○	○	×	○	×	○	×	○	×	×	○	×	○
	3rd	×	○	×	○	○	○	×	○	×	×	×	×	○
	4th	×	×	×	○	○	×	×	○	×	○	×	×	×
2	1st	○	×	×	○	×	○	×	×	×	×	×	○	○
	2nd	○	○	○	○	×	○	○	○	×	×	○	×	○
	3rd	×	○	×	○	○	○	×	○	×	×	×	×	○
	(3rd)	×	×	×	○	○	○	×	○	×	×	×	×	○
L	1st	○	×	○	○	×	○	×	×	○	×	×	○	○
	2nd	○	○	○	○	×	○	○	○	×	×	○	×	○
	(1st)	×	×	×	○	×	○	×	×	○	×	×	○	○

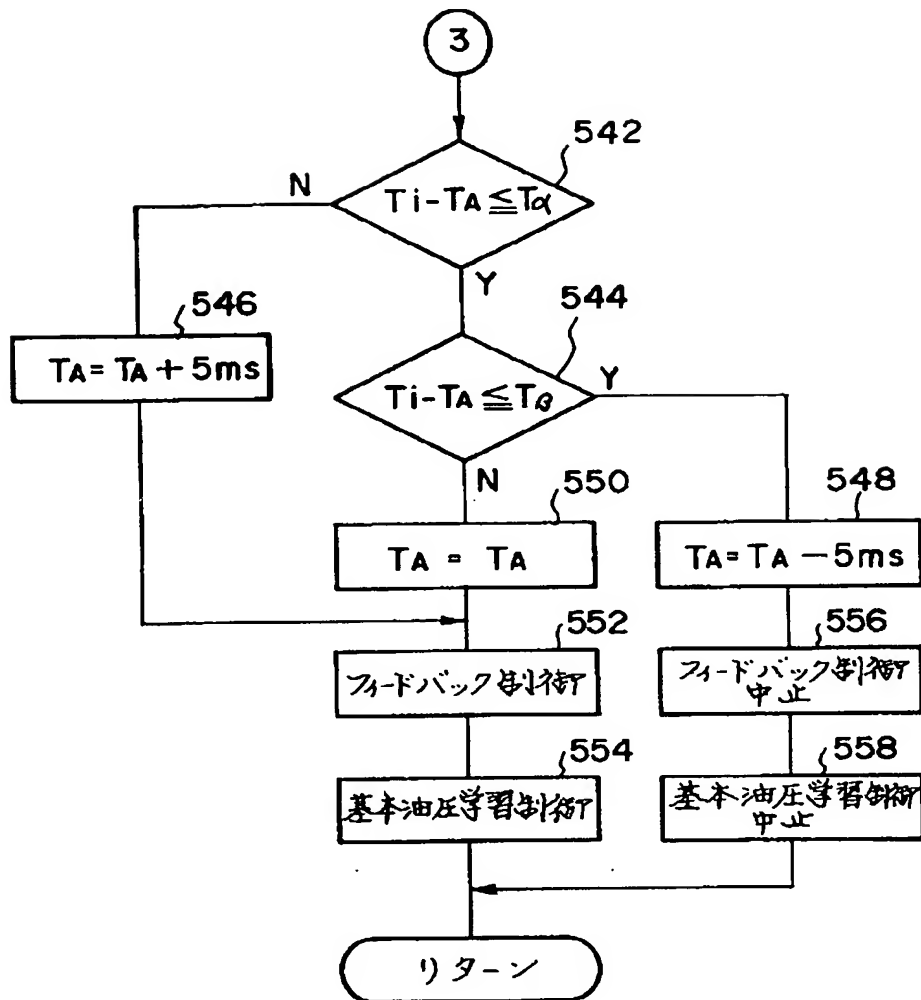
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 犬塚 武  
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ  
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 服部 雅士  
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ  
ン・エイ・ダブリュ株式会社内